

Tube-bundle-type heat-exchanger

Patent Number: DE19714423
Publication date: 1998-10-15
Inventor(s): REITZ MATTHIAS DR ING (DE)
Applicant(s): SCHNABEL GMBH & CO KG DR (DE)
Requested Patent: DE19714423
Application Number: DE19971014423 19970408
Priority Number(s): DE19971014423 19970408
IPC Classification: F28F9/10; F16J15/18
EC Classification: F28F9/02B, F28F9/14, F28F19/04
Equivalents:

Abstract

The end-plate is made of plastics, a metal plate being inserted in it if desired. The tubes fit in bores in the plate, where they are enclosed by seals. The plate is made in two parts, the inner one (4) being of smaller diameter and thus movable in the casing. The outer part (5) is of larger diameter and forms a seal between the casing- and distribution chambers. The two parts are detachable from each other. The parts can contain the same number of bores, these being chamfered at the mating faces of the parts to accommodate joint rings.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenl.ungsschrift
⑯ DE 197 14 423 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
F 28 F 9/10
F 16 J 15/18

⑯ Aktenzeichen: 197 14 423.3
⑯ Anmeldetag: 8. 4. 97
⑯ Offenlegungstag: 15. 10. 98

DE 197 14 423 A 1

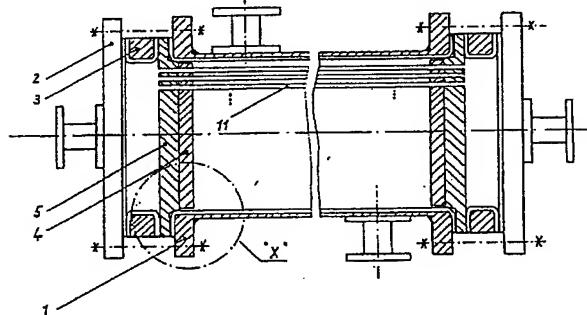
⑯ Anmelder:
Dr. Schnabel GmbH & Co KG, 65549 Limburg, DE
⑯ Vertreter:
Helge, R., Dipl.-Ing. Faching. f. Schutzrechtswesen,
Pat.-Anw., 08223 Falkenstein

⑯ Erfinder:
Reitz, Matthias, Dr.-Ing., 08412 Werdau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Rohrbündelwärmeaustauscher

⑯ Die Erfindung betrifft einen Rohrbündelwärmeaustauscher mit Rohrböden aus Kunststoff, in die gegebenenfalls eine Metallplatte eingelegt ist und in denen die Rohre in Bohrungen angeordnet und jeweils mit Hilfe einer das Rohr umgebenden Dichtung eingedichtet sind. Der erfindungsgemäße Rohrbündelwärmeaustauscher wird dadurch gebildet, daß der Rohrboden aus einem zweigeteilten Verteilerboden besteht, dessen innere Bodenplatte (4) im Durchmesser kleiner und dadurch im Mantel beweglich und dessen äußere Bodenplatte (5) im Durchmesser größer und dadurch als Abdichtung zwischen Mantel- und Verteilerraum ausgebildet ist und diese miteinander lösbar verbunden sind.



DE 197 14 423 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rohrbündelwärmeaustauscher mit Rohrböden aus Kunststoff, in die gegebenenfalls eine Metallplatte eingelegt ist und in denen die Rohre in Bohrungen angeordnet und jeweils mit Hilfe einer das Rohr umgebenden Dichtung eingedichtet sind.

Wärmeaustauscher für den hochkorrosiven Einsatz werden heutzutage aus Materialien wie Glas, Graphit, PTFE oder Siliciumcarbid für die Rohre bzw. Glas, Email oder PTFE-Auskleidungen für Stutzen, Verteilerraum und Mantelraum hergestellt.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Wärmeaustauschern aus Metall, bei denen die Rohre mit den Rohrböden durch Einlöten, Schweißen oder Bördeln verbunden sind, ist dieses bei Einsatz von Glas- oder Siliciumcarbidrohren nicht möglich. Hierzu werden aufwendige Systeme zur Abdichtung benötigt. Insbesondere führt die vertikale Ausdehnung und die Kontraktion der Heizrohre zu Problemen in der Dichtheit.

Bekannt ist aus der DE 33 10 986 A1 ein Rohrbündelwärmeaustauscher mit Rohrböden aus Kunststoff, in denen die Rohre in Bohrungen mit einer Abstufung angeordnet und jeweils mit Hilfe einer das Rohr umgebenden Dichtung eingedichtet sind, die durch eine in den weitcren Teil der Bohrung eingeschraubte Gewindeguss unter Spannung gehalten wird. Als Dichtung wird ein Klemmring aus Kunststoff mit zylindrischem Durchgang verwendet, wobei die beiden Stirnseiten des Klemmringes konisch im Sinne einer Anspitzung verlaufen.

Weiterhin ist aus der DE 195 18 331 A1 ein mechanisches Rohrdichtsystem für Wärmetauscher vom Typ mit mehreren vertikal angebrachten Heizrohren, welche sich zum Austausch von Wärme zwischen dem Inneren mehrerer Heizrohre zu der umgebenden Atmosphäre durch einen Heizrohrboden erstrecken, wobei das Dichtsystem einen ersten äußeren Ring umfaßt, mit einem Wandabschnitt, der in einer Oberseite endet und einem ringförmigen Raum zwischen dem unteren Endabschnitt des äußeren Ringes und dem Heizrohr und Rohrboden definiert; einen Weichmetall-Innenring, der in dem ringförmigen Raum, welcher das Heizrohr umgibt, angebracht ist, und durch den Rohrboden getragen wird; ein Gehäuse, welches teilweise den Weichmetall-Innenring aufnimmt, so daß sobald eine Kraft abwärts auf die erste äußere Hülse ausgeübt wird, der ringförmige Raum ausreichend verringert wird, um den Weichmetallring und das Gehäuse in eine dichtende Verbindung zwischen dem Heizrohr und dem Rohrboden zu zwingen, aber gleichzeitig eine vertikale Ausdehnung des Heizrohres erlaubt, wobei die äußere Hülse des weiteren eine Einrichtung definiert, um den Weichmetallring und das Gehäuse davor zu bewahren, durch die abwärts gerichtet angewandte Kraft verdrückt zu werden; und ein Durchbruch, welcher das Dichtungssystem zur Aufbringung der Kraft umgibt, um die Dichtung zwischen dem Heizrohr und dem Rohrboden zu bewirken.

Die vorbekannten Lösungen haben den Nachteil, daß sie einen konstruktiv hohen Aufwand erfordern und dabei auch zeitaufwändig für die Montage der Wärmeaustauscher sind.

Insbesondere die Montage derartiger Rohrbündelwärmeaustauscher ist sehr aufwendig, da die Rohrböden gleichzeitig die Abdichtung zwischen Mantelraum und Verteilerraum bilden und somit im Durchmesser größer als der Manteldurchmesser sind. Die Heizrohre müssen einzeln durch die Rohrböden eingefügt und abgedichtet werden.

Ein weiterer Nachteil liegt in der Reparaturunfreundlichkeit beim Bruch von einzelnen Heizrohren. Dazu ist es meistens notwendig, den gesamten Wärmeaustauscher zu de-

montieren, das heißt, die einzelnen Heizrohre nach und nach auszubauen.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Rohrbündelwärmeaustauscher der eingangs näher beschriebenen Art eine einwandfreie Abdichtung zwischen den Rohren und den aus Kunststoff bestehenden Rohrböden zu gewährleisten, wobei Ausdehnung und Kontraktion nicht zu Undichtheiten führen. Des Weiteren soll die Montage des Rohrbündels wesentlich einfacher und effektiver gestaltet werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Rohrboden aus einem zweiteiltem Verteilerboden besteht, dessen innere Bodenplatte im Durchmesser kleiner und dadurch im Mantel beweglich und dessen äußere Bodenplatte im Durchmesser größer und dadurch als Abdichtung zwischen Mantel- und Verteilerraum ausgebildet ist und diese miteinander lösbar verbunden sind. Die innere und die äußere Bodenplatte weisen jeweils die gleiche Anzahl von Bohrungen auf, wobei die Bohrungen an den zu einander gewandten Seiten der Bodenplatten Fasen zur Aufnahme des Dichtringes besitzen.

Die Fasen der einander zugewandten Seiten der Bodenplatten bilden den Raum zur Aufnahme der Dichtung, vorzugsweise eines O-Ringes. Durch das Verschrauben von innerer und äußerer Bodenplatte wird die Dichtung gestaucht und dichtet somit das Heizrohr ab.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Bohrungen zur Aufnahme der Heizrohre im Durchmesser größer auszubilden und zur Abdichtung Dichthülsen einzusetzen. Die Dichthülsen weisen konisch ausgebildete Endstücke auf. Jeweils sind die Bohrungen der beiden Bodenplatten des Verteilerbodens diese Dichthülsen derart eingesetzt, daß die konisch ausgebildeten Endstücke mit ihrer Stirnfläche zueinander angeordnet sind.

Durch die Ausbildung des Verteilerbodens in innere und äußere Bodenplatte mit unterschiedlichem Durchmesser ist es möglich, das Rohrbündel außerhalb des Mantels vorzumontieren, wobei auf der einen Seite innere und äußere Bodenplatte bereits miteinander verschraubt werden und somit der Dichtring zwischen beiden Bodenplatten verspannt wird.

Nach dem Einbringen des so vormontierten Rohrbündels in den Mantel des Wärmeaustauschers wird auf der zweiten Seite nur noch die im Durchmesser größer ausgebildete Bodenplatte aufgeschoben. Durch die Verschraubung dieser beiden Bodenplatten werden die Dichtungen auf der zweiten Seite verspannt und somit ebenfalls die Dichtheit zwischen Heizrohren und Verteilerplatte hergestellt.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 Schnitt durch den erfindungsgemäßen Rohrbündelwärmeaustauscher;

Fig. 2 Ausschnitt "X" aus dem Verteilerboden;

Fig. 3 Einzelheit "Y" – Abdichtung des Heizrohres.

In der Fig. 1 ist ein Schnitt durch den erfindungsgemäßen Rohrbündelwärmeaustauscher dargestellt. Dieser besteht aus dem Mantel 1, dem Boden 2 mit Stutzen, einem Distanzstück 3 zur Schaffung eines Verteilerraumes, einem Verteilerboden mit den inneren 4 und äußeren 5 Bodenplatten und den Heizrohren 11. Boden 2 und Mantel 1 sind üblicherweise verschraubt, wobei zur Schaffung des Verteilerraumes ein Distanzstück 3 zwischengesetzt wird.

Die innere Bodenplatte 4 des Verteilerbodens ist im Durchmesser kleiner als der Mantellinnendurchmesser ausgebildet. Die äußere Bodenplatte 5 ist im Durchmesser größer ausgebildet und übernimmt somit die Dichtfunktion zwischen Mantel- und Verteilerraum.

In den Fig. 2 und 3 sind Einzelheiten des Rohrbündelwärmeaustauschers näher dargestellt.

Der Mantel 1 des Rohrbündelwärmeaustauschers ist mit einer PTFE-Auskleidung 10 versehen. Das Distanzstück 3 ist ebenfalls mit einer aus PTFE bestehenden Umhüllung 10 5 versehen. Gemäß der Fig. 2 ist die innere 4 und äußere 5 Bodenplatte mittels der Schrauben 6 lösbar miteinander verbunden.

Der auf die Heizrohre 11 aufgeschoben O-Ring 8 wird durch Verschrauben der inneren 4 und äußeren 5 Bodenplatte verspannt. Damit ist sowohl bei Ausdehnung bzw. Kontraktion die Dichtheit gewährleistet.

Durch die entsprechende Ausbildung der Dichtungsaufnahme 9 für den Dichtring 7 an der äußeren Bodenplatte 5 wird die Abdichtung gegenüber dem äußeren Umfeld ge- 15 währleistet, da die innere Bodenplatte 4 im Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Mantels 1 ausgebildet ist.

Patentansprüche

20

1. Rohrbündelwärmeaustauscher mit Rohrböden aus Kunststoff, in die gegebenenfalls eine Metallplatte eingelegt ist und in denen die Rohre in Bohrungen angeordnet und jeweils mit Hilfe einer das Rohr umgebenden Dichtung eingedichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrboden aus einem zweigeteilten Verteilerboden besteht, dessen innere Bodenplatte (4) im Durchmesser kleiner und dadurch im Mantel beweglich und dessen äußere Bodenplatte (5) im Durchmesser größer und dadurch als Abdichtung zwischen 25 Mantel- und Verteilerraum ausgebildet ist und diese miteinander lösbar verbunden sind.

2. Rohrbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere und die äußere Bodenplatte die gleiche Anzahl von Bohrungen für die 35 Rohraufnahme aufweisen, wobei die Bohrungen an den einander zugewandten Seiten der Bodenplatten Fasen zur Aufnahme des Dichtringes besitzen.

3. Rohrbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils in die Bohrungen der beiden Bodenplatten (4, 5) Dichthülsen der- 40 art eingesetzt sind, daß die konisch ausgebildeten Endstücke mit ihrer Stirnfläche zueinander angeordnet sind.

45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

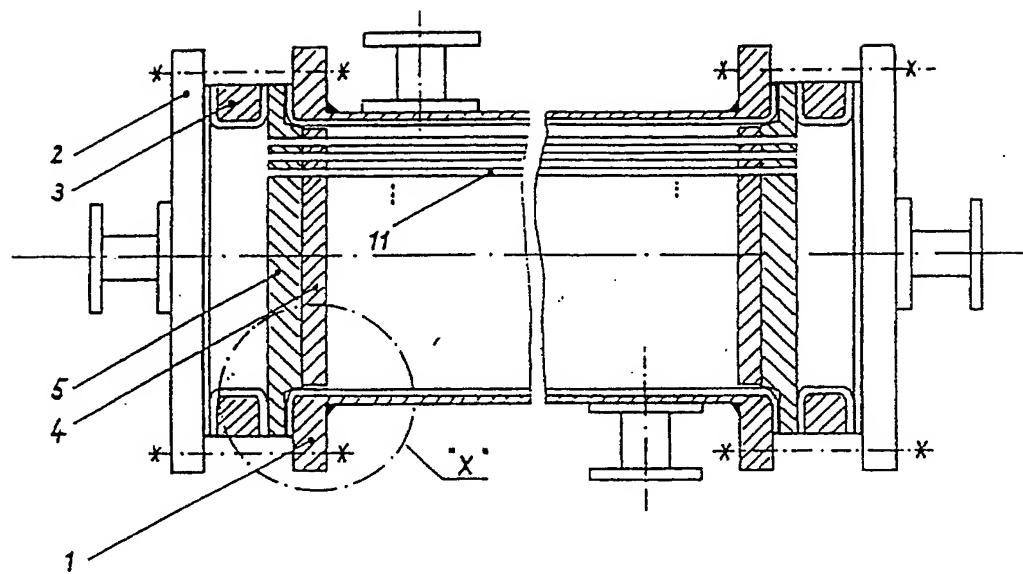


Fig. 1

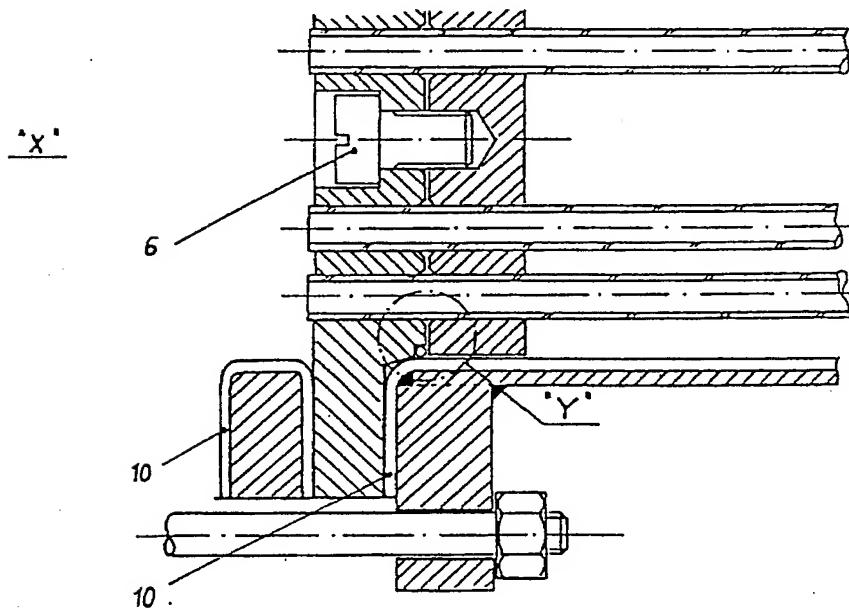


Fig. 2

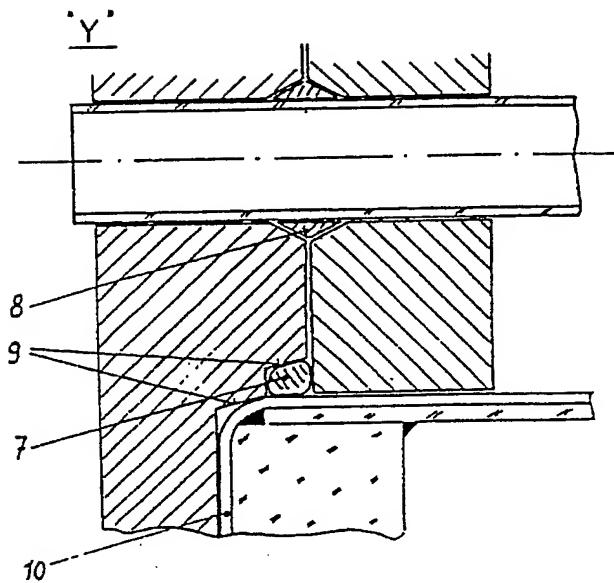


Fig. 3